

Study of Various Methods and Techniques of Using External Prestressing for Bridges Strengthening

امیر کزازی^۱، شاپور طاحونی^۲

۱- کارشناس سازه، گروه مهندسی مشاور هراز راه

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

am_kazazi@yahoo.com

stahouni@aut.ac.ir

Abstract

Recently, using external prestressing technique by steel tendons or composite bars, in outside of variety structural elements and specially in bridges is attended. Use of this method in Strengthening, can be considered as a one of rehabilitation chooser in bridges for many reasons consist of least of added elements weight, being economical plan, quick performance, vision able and exchangeable or altering in prestress forces. This paper shows that varieties of external prestressing techniques for retrofitting bridges and these cases will be studied:

- External post-tensioning technique application for increase flexural and shear capacity of concrete girders.
- Using of external prestressing for controlling and decreasing of dimension and width of cap-beams and abutments cracks.
- Using of external pretension for increasing capacity of pier columns or walls.
- FRP application in steel girders retrofitting by external pretension methods.

Keywords: External prestressing, Retrofitting, Bridge.

۱. مقدمه

بدون شک یکی از معیارهای توسعه یافتگی هر کشور، احداث و رشد صنعت حمل و نقل در آن می باشد و در این بین پل ها بعنوان یکی از کلیدی ترین عناصر در شبکه راه های ارتباطی و شریان های حیاتی، از جایگاه منحصر بفردی برخوردار هستند. با توجه به تکمیل و تغییر آیین نامه ها و ضوابط جدید طراحی و همچنین در نظر گیری قدمت و فرسودگی بخش بزرگی از پل های راه و راه آهن در کشور از یک طرف و در نظر گیری نقش نظامی و امداد رسانی مهم پل ها پس از وقوع حوادث احتمالی، لزوم پرداختن به مسائلی از قبیل برنامه ریزی برای تعمیر و نگهداری، انجام مطالعات ارزیابی آسیب پذیری، بهسازی و مقاوم سازی این سازه ها می تواند جزء اولویت های کاری قرار گرفته و در همین راستا در سال های اخیر، مقوله مقاوم سازی پل های موجود و برنامه ریزی برای تعمیر و نگهداری از آنها، بیش از پیش مورد توجه مسئولان عمرانی کشور قرار گرفته است.

در مقاوم سازی پل ها نیز مانند سایر سازه ها، باید پس از گردآوری اطلاعات مورد نیاز و ارزیابی میزان آسیب پذیری و تعیین نقاط ضعف سازه، راهکارهای مناسبی برای افزایش مقاومت کلی و یا اصلاح موضعی و بهبود ظرفیت های اجزای سازه، با در نظر گیری شرایط و محدودیت های اجرایی و همچنین هزینه های مالی، ارائه گردد. در همین رابطه یکی از روش هایی که می تواند در مقاوم سازی پل ها مورد توجه قرار گیرد، استفاده از تکنیک های پیش تنیدگی برای بالابردن ظرفیت های اعضای گوناگون در این سازه ها است. بکار گرفتن از این روش که با استفاده از کابل های خارجی و اتصال و مهار آنها به اعضای مورد نظر صورت می گیرد، با توجه به محدودیت هایی که در رابطه با قطع و مسدود کردن جریان ترافیکی و نبود دسترسی های جایگزین مناسب برای پل ها وجود دارد، و همچنین با در نظر گیری مزیت هایی مانند وزن کم اجزای الحاقی، سرعت اجرای بالا، در دسترس و قابل تعویض و یا تعمیر بودن سیستم اضافه شده، می تواند بعنوان یکی از گزینه های بهسازی مورد قبول ارائه شود.

در این مقاله سعی شده است تا بصورت کاربردی، جنبه های متداولی از تکنیک پیش تنیدگی خارجی برای مقاوم سازی اعضای اصلی پل ها معرفی شده و در این راستا به ارائه نمونه هایی از کاربرد این روش در بهبود کارایی و افزایش ظرفیت های خمشی و برشی اعضا، تعمیر ترک ها در اعضای بتنی، افزایش باربری ستون ها و استفاده از مصالح کامپوزیتی مانند FRP، پرداخته خواهد شد. لازم بذکر است با توجه به معین بودن اکثر پل ها و قابل تفکیک بودن اجزای اصلی آنها و همچنین با در نظر گیری مبانی عملکردی استفاده از نیروهای پیش تنیدگی و اعمال آن به سازه موجود، اغلب راهکارهای ارائه شده در این تکنیک، بعنوان راهبردهایی در

^۱ کارشناس سازه، گروه مهندسی مشاور هراز راه

^۲ استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر